

10/557513

588.1064

IAP20 Rec'd PCT/PTO 21 NOV 2005

**IN THE UNITED STATES PATENT & TRADEMARK OFFICE**

Re: Application of: Heiko SCHULZ-ANDRES  
Serial No.: To Be Assigned  
Filed: Herewith as national phase of International Patent  
Application PCT/DE2004/001032, filed May 15, 2004  
For: **VANE-CELL PUMP PROVIDED WITH A DEEP-DRAWN METAL-SHEET POT**

Mail Stop: PCT  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 21, 2005

**LETTER RE: PRIORITY**

Sir:

Applicant hereby claims priority of German Patent Application Serial No. DE 103 23 572.8, filed May 26, 2003 through International Patent Application Serial No. PCT/DE2004/001032, filed May 15, 2004.

Respectfully submitted,

DAVIDSON, DAVIDSON & KAPPEL, LLC

By

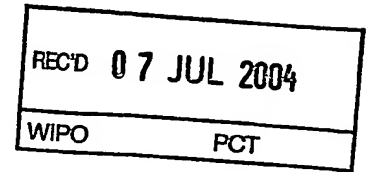


William C. Gehris, Reg. No. 38,156

Davidson, Davidson & Kappel, LLC  
485 Seventh Avenue, 14th Floor  
New York, New York 10018  
(212) 736-1940

BEST AVAILABLE COPY

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

BEST AVAILABLE COPY

**Aktenzeichen:** 103 23 572.8

**Anmeldetag:** 26. Mai 2003

**Anmelder/Inhaber:** LuK Automobiltechnik GmbH & Co KG,  
42499 Hückeswagen/DE

**Bezeichnung:** Pumpe

**IPC:** F 04 C 2/344

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. März 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Stanschus

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

LuK Automobiltechnik  
GmbH & Co. KG  
Industriestr. 8  
42499 Hückeswagen

AT 0145 DE

5

Patentansprüche

10

15

20

25

1. Pumpe, beispielsweise zur Förderung von Schmieröl eines Verbrennungsmotors, insbesondere mehrhubige Flügelzellenpumpe, bei welcher die Rotationsgruppe einen Rotor mit zumindest radial beweglichen Flügeln, eine Hubkontur, an welcher die Flügel mit ihren Flügelköpfen dichtend entlang gleiten, und zwei axiale Seitenabdeckungen, wie Seitenplatten oder Gehäusewände aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Hubkontur und eine erste axiale Seitenplatte durch einen Stahlblechtopf dargestellt sind.
2. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechtopf durch Tiefziehen herstellbar ist.
3. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite axiale Seitenplatte durch einen Stahlblechdeckel dargestellt ist.
4. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechdeckel einen eingepprägten Absatz aufweist, dessen Außenkontur die Form der Hubkontur aufweist.

5. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 3 oder Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechdeckel durch Feinstanzen oder Feinschneiden herstellbar ist.

5

6. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 1 bis Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansaugöffnungen durch radiale Öffnungen im Blechtopf dargestellt sind.

10

7. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 1 bis Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auslassöffnungen durch (zwei) axiale Öffnungen (Drucknieren) und gegebenenfalls mindestens eine radiale Öffnung im Blechtopf dargestellt sind.

15

8. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Auslassöffnung durch ein Temperaturschaltventil verschließbar ist und somit einen schaltbaren Förderbereich herstellt.

20

9. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperaturschaltventil eine Überhubfeder aufweist.

10. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechtopf der Rotationsgruppe und gegebenenfalls das Temperaturschaltventil in ein Kunststoffgehäuse integriert sind.

5 11. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Kunststoffgehäuse fertig gespritzt ist und daher keiner Nachbearbeitung bedarf.

10 12. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Auslassöffnung des schaltbaren Förderbereichs durch ein Federzungenrückschlagventil verschließbar ist.

15 13. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Federzungenrückschlagventil die Form der Hubkonturkrümmung aufweist.

20 14. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 12 oder Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Federzungenrückschlagventil auf einem Zapfen aus Kunststoff gelagert ist.

15. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 12 bis Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass dem Federzungenrückschlagventil ein Hubanschlag im Kunststoffgehäuse zugeordnet ist.

16. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechtopf einen ausgeklinkten oder eingepprägten Kaltstartring aufweist.

5

17. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Rotor Nuten oder Einsenkungen zur Aufnahme des Kaltstartringes aufweist.

10

18. Pumpe, insbesondere nach Anspruch 16 oder Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechdeckel einen ausgeklinkten oder eingepprägten Kaltstartring aufweist.

15

19. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Blechdeckel eingepprägte Scheindrucknieren aufweist.

20

20. Pumpe, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die radiale Auslassöffnung des schaltbaren Förderbereichs in einen Kanal mündet, der direkt auf kurzem Weg in den Ansaugbereich des zweiten, nicht schaltbaren Förderbereichs mündet.

21. Pumpe, beispielsweise zur Förderung von Schmieröl eines Verbrennungsmotors, insbesondere mehrhubige Flügelzellenpumpe, bei welcher die Rotationsgruppe einen Rotor mit zumindest radial beweglichen Flügeln, eine Hubkontur, an welcher die Flügel mit ihren Flügelköpfen dichtend entlanggleiten, und zwei axiale Seitenabdeckungen, wie Seitenplatten oder Gehäusewände aufweist, gekennzeichnet durch mindestens ein in den Anmeldeunterlagen offenbartes erfinderisches Merkmal.

LuK Automobiltechnik  
GmbH & Co. KG  
Industriestr. 8  
42499 Hückeswagen

AT 0145 DE

### Pumpe

Die Erfindung betrifft eine Pumpe, beispielsweise zur Förderung von Schmieröl eines Verbrennungsmotors, insbesondere eine mehrhubige Flügelzellenpumpe, bei welcher die Rotationsgruppe einen Rotor mit zumindest radial beweglichen Flügeln, eine Hubkontur, an welcher die Flügel mit ihren Flügelköpfen dichtend entlang gleiten, und zwei axiale Seitenabdeckungen, wie Seitenplatten oder Gehäusewände aufweist.

Derartige Pumpen sind bekannt. Sie weisen in ihren Seitenplatten axiale Einlassöffnungen und Auslassöffnungen auf, welche entsprechend ihren Druckbereichen getrennt sein müssen und deshalb bei derartigen Flügelzellenpumpen eine große axiale Baulänge verursachen. Auch sind die Bauteile der bekannten Rotationsgruppen, wie z. B. Seitenplatten aus Sinterstahl und Konturringen aus massivem Stahl oder Sinterstahl, entsprechend dickwandig und erfordern somit sowohl einen großen radialen als auch axialen Bauraum.

Es ist also Aufgabe der Erfindung, eine Pumpe darzustellen, welche diese Nachteile nicht aufweist.



Die Aufgabe wird gelöst durch eine Pumpe, beispielsweise zur Förderung von Schmieröl eines Verbrennungsmotors, insbesondere eine mehrhubige Flügelzellenpumpe, bei welcher die Rotationsgruppe einen Rotor mit zumindest radial beweglichen Flügeln, eine Hubkontur, an welcher die Flügel mit ihren Flügelköpfen dichtend entlanggleiten, und zwei axiale Seitenabdeckungen, wie Seitenplatten oder Gehäusewände aufweist, wobei die Hubkontur und eine erste axiale Seitenplatte durch einen Stahlblechtopf dargestellt sind. Vorzugsweise kann der Blechtopf durch Tiefziehen herstellbar sein. Außerdem wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher eine zweite axiale Seitenplatte durch einen Stahlblechdeckel dargestellt ist. Eine erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass der Blechdeckel einen eingepprägten Absatz aufweist, dessen Außenkontur die Form der Hubkontur aufweist. Das hat den Vorteil, dass der Blechdeckel nach Einsetzen in den Blechtopf die Abrundungen des Blechtopfes, welche durch den Tiefziehvorgang verursacht sind, überdeckt und damit enge Dichtspalte innerhalb der Rotationsgruppe herstellt. Erfindungsgemäß kann der Blechdeckel durch Feinstanzen oder Feinschneiden herstellbar sein.

Eine erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass die Ansaugöffnungen durch radiale Öffnungen im Blechtopf dargestellt sind. Das hat den Vorteil, dass die Rotationsgruppe eine schmale Bauweise aufweist, da der Saugkanal radial um den Blechtopf angeordnet sein kann und nicht axial auf der gegenüberliegenden Seite des Druckkanales angeordnet werden muss.

Auch wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher die Auslassöffnungen durch (zwei) axiale Öffnungen (Drucknieren) und gegebenenfalls mindestens eine radiale Öffnung im Blechtopf dargestellt sind. Erfindungsgemäß ist die radiale Auslassöffnung durch ein Temperaturschaltventil verschließbar und stellt somit einen schaltbaren Förderbereich her. Das hat den Vorteil, dass je nach temperaturabhängigem Schmierölbedarf des Verbrennungsmotors die Pumpe mit beiden Förderbereichen Drucköl fördert oder nur mit einem Förderbereich Drucköl fördert und der zweite Förderbereich ohne Druckaufbau mitläuft, wodurch sich eine beträchtliche Leistungseinsparung ergeben kann.

Eine erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass das Temperaturschaltventil eine Überhubfeder aufweist. Das hat den Vorteil, dass nach Verschließen der radialen Auslassöffnungen durch das Temperaturschaltventil, wenn sich eine weitere Ausdehnung eines Wärmeausdehnungsausdehnungselements durch Temperaturerhöhung des Schmieröls einstellt, das Ausdehnungselement ohne Verformung oder Zerstörung einen zusätzlichen Ausdehnungsweg gegen die Überhubfeder vollziehen kann.

Bevorzugt wird eine Pumpe, bei welcher der Blechtopf der Rotationsgruppe und gegebenenfalls das Temperaturschaltventil in ein Kunststoffgehäuse integriert sind. Das Kunststoffgehäuse ist vorzugsweise fertig gespritzt und bedarf daher keiner Nachbearbeitung. Der Vorteil besteht darin, dass eine in Blech gekapselte

Rotorgruppe in einem Kunststoffgehäuse integriert ist und so die Vorteile der beiden Materialarten ausgenutzt werden können.

Eine weitere erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass die axiale Auslassöffnung des schaltbaren Förderbereiches durch ein Federzungenrückschlagventil verschließbar ist. Dabei weist die Form des Federzungenrückschlagventils die Form der Hubkonturkrümmung auf. Weiterhin ist das Federzungenrückschlagventil auf einem Zapfen aus Kunststoff im Kunststoffgehäuse gelagert. Auch wird das Federzungenrückschlagventil durch einen Hubanschlag im Kunststoffgehäuse vor Überdehnungen geschützt. Diese Ausbildung des Federzungenrückschlagventils hat die Vorteile, zum einen sehr kostengünstig und zum anderen aber auch bauraumneutral in der Pumpe integriert zu sein.

Eine erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass der Blechtopf einen ausgeklinkten oder eingepprägten Kaltstartring aufweist, welcher im kalten Betriebszustand unter den Flügeln die Flügel entsprechend der Hubkontur nach außen führt und gegen die Hubkontur lenkt. Weiterhin wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher der Rotor Nuten oder Einsenkungen zur Aufnahme des Kaltstartringes aufweist. Auch wird eine Pumpe bevorzugt, bei welcher der Blechdeckel einen ausgeklinkten oder eingepprägten Kaltstartring aufweist.

Eine erfindungsgemäße Pumpe zeichnet sich dadurch aus, dass der Blechdeckel eingepprägte Scheindrucknieren aufweist, also Drucknieren ohne Durch-

gangsöffnungen, die nur eine axiale Flächenkompensation für den Rotor im Druckbereich bewirken.

Bevorzugt wird weiterhin eine Pumpe, bei welcher der oder die radialen Auslassöffnungen des schaltbaren Förderbereiches in einen Kanal münden, der direkt auf kurzem Wege in den Ansaugbereich des zweiten, nicht schaltbaren Förderbereichs mündet. Das hat den Vorteil, dass geringe Strömungsverluste und eine günstige Kanalführung zu einem energiearmen drucklosen Umlauf des schaltbaren Förderbereichs führen.

10

Die Erfindung wird nun anhand der Figuren beschrieben.

Figur 1 zeigt eine Aufsicht auf die geöffnete Pumpe.

15

Figur 2 zeigt den Schnitt B-B aus Figur 1.

Figur 3 zeigt im Querschnitt den Blechtopf und den Rotor.

Figur 4 zeigt ein Detail des Blechtopfes und des Blechdeckels.

20

Figur 5 zeigt im Querschnitt die Rotationsgruppe und das Temperaturschaltventil.

Figur 6 zeigt im Querschnitt das Temperaturschaltventil im geöffneten Zustand.

Figur 7 zeigt das Pumpengehäuse mit dem Rückschlagventil.

Figur 8 zeigt den Schnitt D-D aus Figur 7.

5

Figur 9 zeigt den Schnitt C-C aus Figur 7.

10

15

20

In Figur 1 ist die erfindungsgemäße Pumpe in ihrem Gehäuse in Aufsicht ohne Abdeckung dargestellt. Der Blechtopf 1, in welchem die Hubkontur abgebildet ist, enthält die anderen Teile der Rotationsgruppe wie z. B. die Flügel 3, welche in radialen Schlitten 5 verschieblich im Rotor 7 angeordnet sind. Der Rotor 7 hat eine Ausnehmung 9, in welche z. B. die Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors eingreift und damit die Schmierölpumpe antreibt. Man spricht in diesem Fall auch von einer so genannten Wellenhalspumpe. Die Rotationsgruppe ist mit dem Blechtopf 1 in einem Kunststoffgehäuse 11 angeordnet und wird durch den hier nicht dargestellten Blechdeckel verschlossen. Die komplett in Stahlblech gekapselte Rotationsgruppe hat damit den Vorteil, dass sich hier die Reibpaarungen nicht ändern. Es gibt keine gleitenden Bewegungen zu Kunststoffteilen, so dass ein verschleißarmer Betrieb möglich ist. Der Blechtopf 1 wird innerhalb des Kunststoffgehäuses 11 teilweise von einem Kanal 13 umgeben, welcher mit dem Ansaugdruck der Pumpe beaufschlagt ist. Innerhalb der Rotationsgruppe bilden sich durch die Form der Hubkontur zwei Druckbereiche 15.1 und 15.2, in denen sich die Zellen zwischen Flügel, Rotor, Hubring und Seitenplatten verkleinern

und damit das Druckmedium ausstoßen, und zwei Ansaugbereiche 17.1 und 17.2, in denen sich die entsprechenden Zellen vergrößern und damit Medium ansaugen. Die Funktion einer derartigen doppelhubigen Flügelzellenpumpe ist bekannt und muss hier nicht weiter erläutert werden. Innerhalb des Gehäuses ist

5 weiterhin ein Temperaturschaltventil 19 angeordnet, welches innerhalb eines Gehäuses 21 ein Dehnstoffelement besitzt, welches bei Temperaturerhöhung des Schmieröls über einen Stift 23 eine Ventildichtplatte 25 gegen die Kraft einer

10 Rückholfeder 27 gegen den Blechtopf 1 pressen kann. Im Blechtopf 1 ist in dieser Position, hier nicht dargestellt, eine radiale Öffnung, aus der die Druckniere 15.1 Drucköl in den Ansaugkanal 13 fördern kann, so lange das Temperaturschaltventil in diesen geöffneten Zustand verharrt. Das von der Druckniere 15.1

15 ausgestoßene Öl gelangt damit drucklos über den Kanal 13 bis zur Saugniere 17.2 der zweiten Pumpenhälfte und wird somit ohne große Verluste von der Pumpe angesaugt. Der Blechtopf 1 besitzt dazu im Ansaugbereich der Saugniere 17.2 eine oder mehrere radiale Öffnungen. Ebenso besitzt die Saugniere 17.1

des ersten Pumpenteils hier nicht sichtbar radiale Öffnungen im Blechtopf 1, durch welche aus dem Saugkanal 29 Öl angesaugt werden kann. Der Saugkanal 29 ist ebenso wie der Saugkanal 13 mit dem Ansauganschluss 31 verbunden, von welchem das Öl aus dem Verbrennungsmotorbereich, wie z. B. der Ölwan-

20 ne, angesaugt werden kann. Das Öl wird dann durch die Schmierölpumpe im Druckkanal 32 ausgestoßen und unter Druck über den Druckanschluss 34 dem Verbrennungsmotor zugeführt. Im Bereich 36 des Kunststoffgehäuses ist ein hier nicht dargestelltes Druckbegrenzungsventil angeordnet, welches bei Überschrei-

ten des maximal zulässigen Druckes im Druckbereich 32 öffnet und über den Abströmkanal 38 das überflüssige Öl wiederum dem Ansaugbereich 29 zuführt.

In Figur 2 ist der Schnitt B-B aus Figur 1 dargestellt. Der Blechtopf 1 ist im Kunststoffgehäuse 11 eingebettet. Der Blechtopf 1 enthält die Rotationsgruppe und damit unter anderem den hier im Querschnitt dargestellten Rotor 7. Die Rotationsgruppe wird durch einen Blechdeckel 40 abgeschlossen. Bei dem Blechtopf 1 ist die Hubkontur, wie in Figur 1 dargestellt, direkt ins Blech eingezogen, und der Blechboden 42 des Blechtopfes bildet die erste axiale Seitenplatte der Rotationsgruppe. Der Deckel 40 besitzt einen Absatz 44, der in den oberen Rand des Blechtopfes 1 hineinragt, der in seiner Außenkontur ebenfalls die Form der Hubkontur hat und der somit die zweite axiale Seitenplatte der Rotationsgruppe darstellt. Zur Verbesserung der Ansaugfähigkeit der Pumpe sind im Saugbereich mehrere radiale Öffnungen 46 und 48 in den Blechtopf 1 eingebracht. Die Ansaugöffnungen 46 und 48 münden dabei in die Ansaugkanäle 29 und 13, welche in Figur 1 in Aufsicht dargestellt sind.

In Figur 3 ist vergrößert die Gestaltung des Blechtopfes 1 im Kunststoffgehäuse 11 und der Rotor 7 dargestellt. Man erkennt, dass der Blechtopf 1 an seinem oberen Ende eine Abrundung 50 aufweist, welche durch den Tiefziehvorgang fertigungstechnisch bedingt ist. Der Rotor 7 weist an seinen Seitenflächen zwei Nuten 52 auf, in die ein so genannter Kaltstartring 54 eingreift. Der Kaltstartring 54 ist aus dem Blechtopf 1 ausgeklinkt oder eingeprägt und besitzt in verkleiner-

tem Maßstab ebenfalls die Form der Hubkontur. Dieser Kaltstarttring greift damit innerhalb der Rotornuten 52 unter die Flügel und hebt sie entlang des Konturverlaufes soweit an, dass sie annähernd am Konturring gleiten und abdichten, auch wenn die Flügel nicht durch Fliehkräfte oder durch zusätzliche Druckkräfte unter dem Flügel herausgepresst werden. Somit ist schon bei Kaltstart und niedrigen Drehzahlen ein sicheres Anliegen der Flügelköpfe am Konturring gewährleistet.

In Figur 4 ist insbesondere im Detail das Zusammenspiel des Blechtopfes 1 mit dem Blechdeckel 40 dargestellt. Fertigungsbedingt ist durch den Tiefziehvorgang beim Blechtopf 1 die Abrundung 50 verursacht, welche aber als Abdichtfläche oder Lauffläche für die Flügel problematisch wäre. Daher besitzt der Blechdeckel 40, der mit einem anderen Fertigungsverfahren als dem Tiefziehen hergestellt ist, eine scharfkantigere Umformung des Absatzes 44, welche die Abrundung 50 überdeckt und damit eine hinreichende Abdichtung der Rotationsgruppe auf der Oberseite des Rotors 7 und den Flügelköpfen gewährleistet. Damit sind auch die Flügel innerhalb des rechtwinkligen Rotationsgruppenraumes mit ihren Seitenwänden und ihrem Flügelkopf hinreichend dichtend untergebracht.

In Abbildung 5 ist im Querschnitt die Rotationsgruppe und das Temperaturschaltventil dargestellt. Gleiche Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und sollen hier zur Vermeidung von Wiederholungen nicht noch einmal erläutert werden. Das Temperaturschaltventil ist in dieser Darstellung durch erhöhte Temperatur des Schmieröls ausgefahren und verschließt mit seinem



Ventilkörper 25 eine Öffnung 56 im Druckbereich. Das führt dazu, dass die Drucknieren 15.1 aus Figur 1 nicht in den drucklosen Umlauf des Kanals 13 fördern kann und damit über ein Rückschlagventil 64, welches später noch genauer dargestellt wird, in den Druckkanal 66 fördert, wodurch beide Drucknieren den Schmierölbedarf des Verbrennungsmotors versorgen. Das Temperaturschaltventil 19 ist mit dem Gehäuse des Dehnstoffkörpers 21 in einem separaten Deckel 62 untergebracht, wobei sich das Dehnstoffelementgehäuse 21 mit einer sogenannten Überhubfeder 58 an einem Steg 60 des Deckels 62 abstützt. Die Überhubfeder 58 sichert das Dehnstoffelement und das Gehäuse gegen Überdehnung durch weitere Temperaturerhöhung und Ausdehnung des Dehnstoffelementes, was folgendermaßen funktioniert: Zunächst wird bei Temperaturerhöhung das Dehnstoffelement die Betätigungsstange 23 ausfahren gegen die Kraft der Feder 27 und damit mit dem Ventilkörper 25 die Drucköffnung 56 verschließen. Die Feder 27, welche als Rückstellfeder nach dem Abkühlen für das Dehnstoffelement dient und das Temperaturschaltventil wieder in Öffnungsstellung bringt, ist von einem Federtopf 68 umgeben, der hier gleichzeitig als Führung für die Stange 23 dient. Findet bei geschlossenem Temperaturschaltventil jetzt eine weitere Ausdehnung des Dehnstoffelementes statt, so kann das Dehnstoffelement gegen die Kraft der Überhubfeder 58 nach hinten gegen den Anschlag 60 ausweichen und somit Zerstörungen des Dehnstoffelementes oder des das Dehnstoffelement abstützenden Gehäuseteils vermeiden.

In Abbildung 6 ist das Temperaturschaltventil im geöffneten, d.h. im abgekühlten Zustand dargestellt. Der Ventilschließkörper 25 hat sich von der radialen Drucköffnung 56 des Blechtopfes 1 entfernt, und das Drucköl aus dem Bereich 15.1 kann über die Öffnung 56 nun in den Kanal 13 zum drucklosen Umlauf bis zur Ansaugniere 17.2 aus Figur 1 strömen. Der Federtopf 68 dient auch hier zur Führung des Betätigungsstiftes 23 des Temperaturschaltventils. Die Rückstellfeder 27 hat über den Federtopf 68 den Betätigungsstift und das abgekühlte Dehnstoffelement zurückgedrückt.

In Figur 7 ist die Rotationsgruppe aus der Figur 1 entfernt, so dass man in einem darunterliegenden Druckkanal 70 die Anordnung des Rückschlagventils 64 erkennen kann. Der Druckkanal 70 und das Federblatt 72 des Rückschlagventils 64 sind der Hubkontur angepasst, so dass das Federblatt 72 des Rückschlagventils 64 die Druckniere 15.1 aus Figur 1 verschließen kann. Das Rückschlagventil 64 ist mittels eines Kunststoffstiftes 74 im Gehäuse 11 gelagert und wird nach Einsetzen des Blechtopfes durch diesen gegen das Kunststoffgehäuse fixiert.

Figur 8 zeigt den Schnitt D-D aus Figur 7 und damit den Hubendanschlag 76 des Ventilblattes 72. Figur 9 zeigt im Schnitt C-C den Kunststoffstift 74, welcher das Federblatt 72 im Kunststoffgehäuse 11 lagert.

Bei der Montage wird der Blechdeckel 40 auf den Blechtopf 1 aufgeschoben und anschließend durch eine Schweißoperation befestigt. Dieses Vorgehen bietet mehrere Vorteile:

1. Die axialen Toleranzen der Topftiefe können eliminiert werden, wenn das Aufschieben des Deckels 40 weggesteuert erfolgt.
2. Durch den Tiefziehvorgang am Blechtopf 1 entsteht beim Übergang von der Hubkontur zum Blechflansch ein Radius 50, der für die Volumetrie der Rotationsgruppe schädlich wäre. Bei Aufschieben auf den Absatz 44 des Deckels 40 wird der Radius 50 aus dem Funktionsbereich der Rotationsgruppe entfernt. Ein Vorteil der gekapselten Rotationsgruppe ist, dass nun alle wichtigen Konturen für die Steuerzeiten integriert sind und die Positionierung der kompletten Rotationsgruppe im Kunststoffgehäuse 11 größere Toleranzen zulassen kann.

Im Druckbereich der geschalteten Stufe sind axiale und radiale Öffnungen vorgesehen. Die Öffnungen in radialer Richtung werden für den drucklosen Umlauf benutzt. Dabei wird das Öl aus der Druckseite wieder in den Saugraum für die Ansaugung der nächsten Saugstufe herausgespült. Aufgrund der so gewonnenen Kanalführung ergeben sich nur geringe Strömungsverluste durch Umlenkung.

Der große Vorteil dieses Pumpenaufbaus mit entsprechenden radialen und axialen Öffnungen sind die Reduzierung des benötigten Bauraums sowie die Kostensenkung.

5 Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offenbarte Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

10

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

15

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

20

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Automobiltechnik  
GmbH & Co. KG  
Industriestr. 8  
42499 Hückeswagen

AT 0145 DE

5

### Zusammenfassung

Pumpe, beispielsweise zur Förderung von Schmieröl eines Verbrennungsmotors, insbesondere mehrhubige Flügelzellenpumpe, bei welcher die Rotationsgruppe einen Rotor mit zumindest radial beweglichen Flügeln, eine Hubkontur, an welcher die Flügel mit ihren Flügelköpfen dichtend entlang gleiten, und zwei axiale Seitenabdeckungen, wie Seitenplatten oder Gehäusewände aufweist.

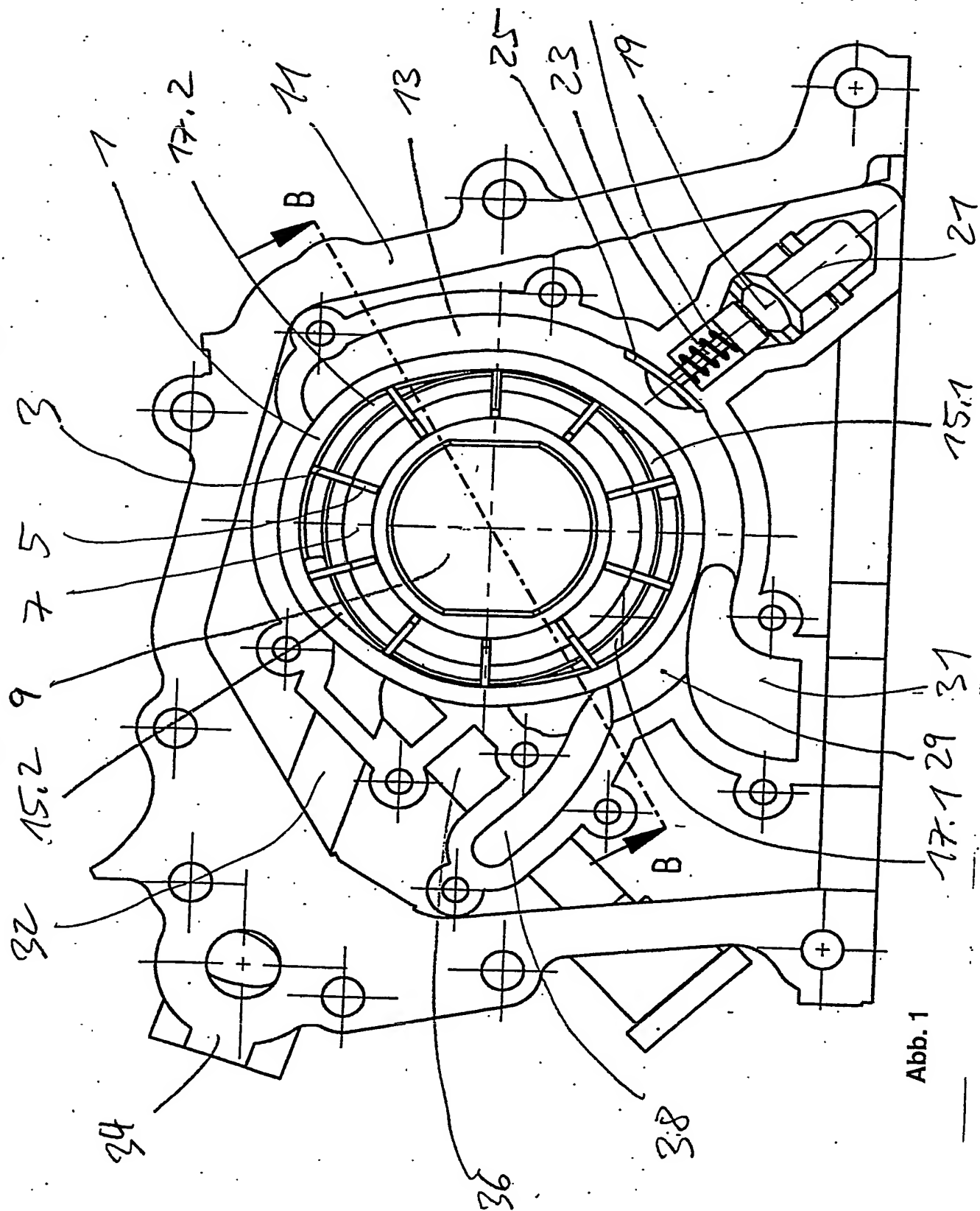
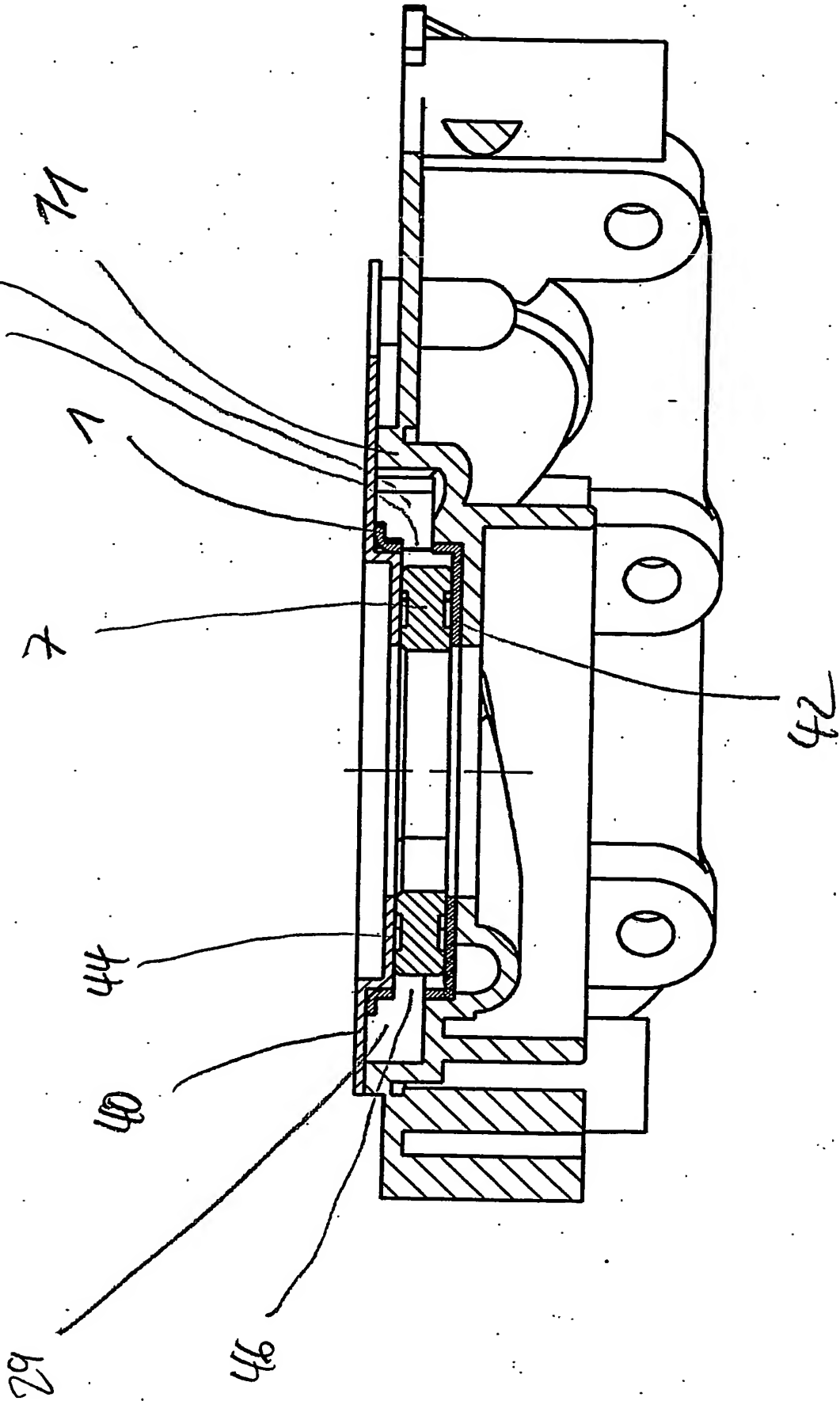


Abb. 1



Schnitt B - B



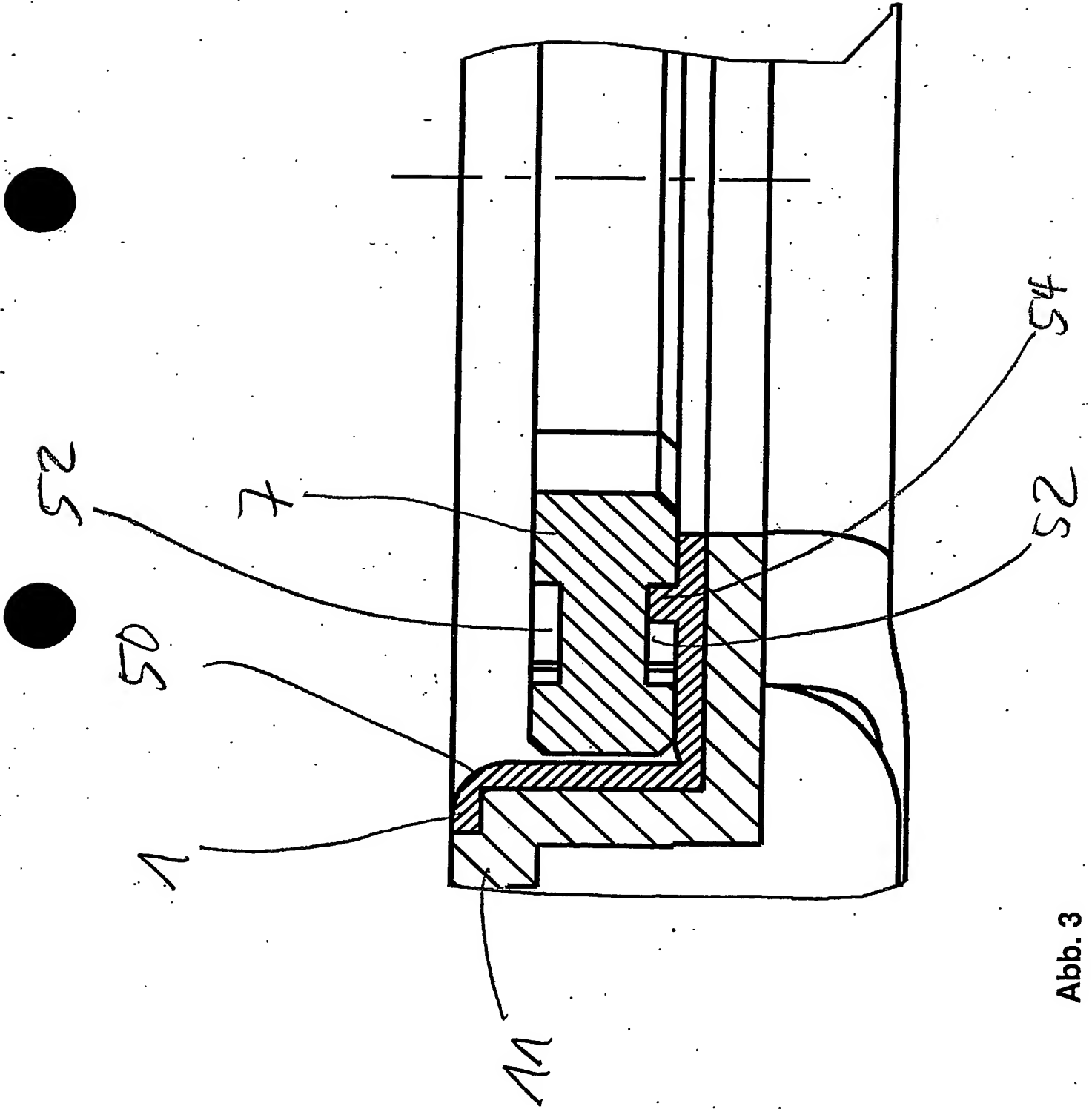
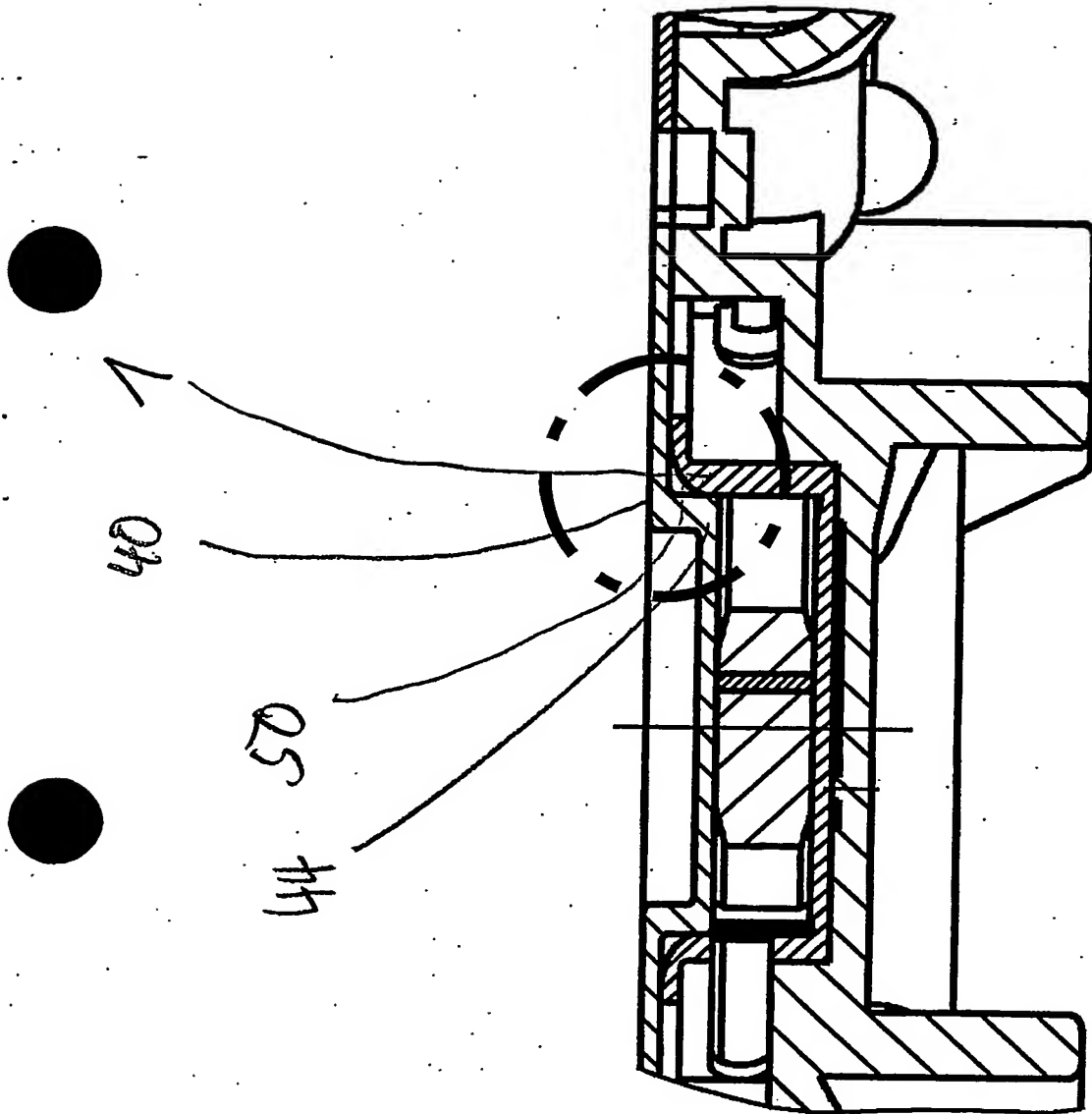
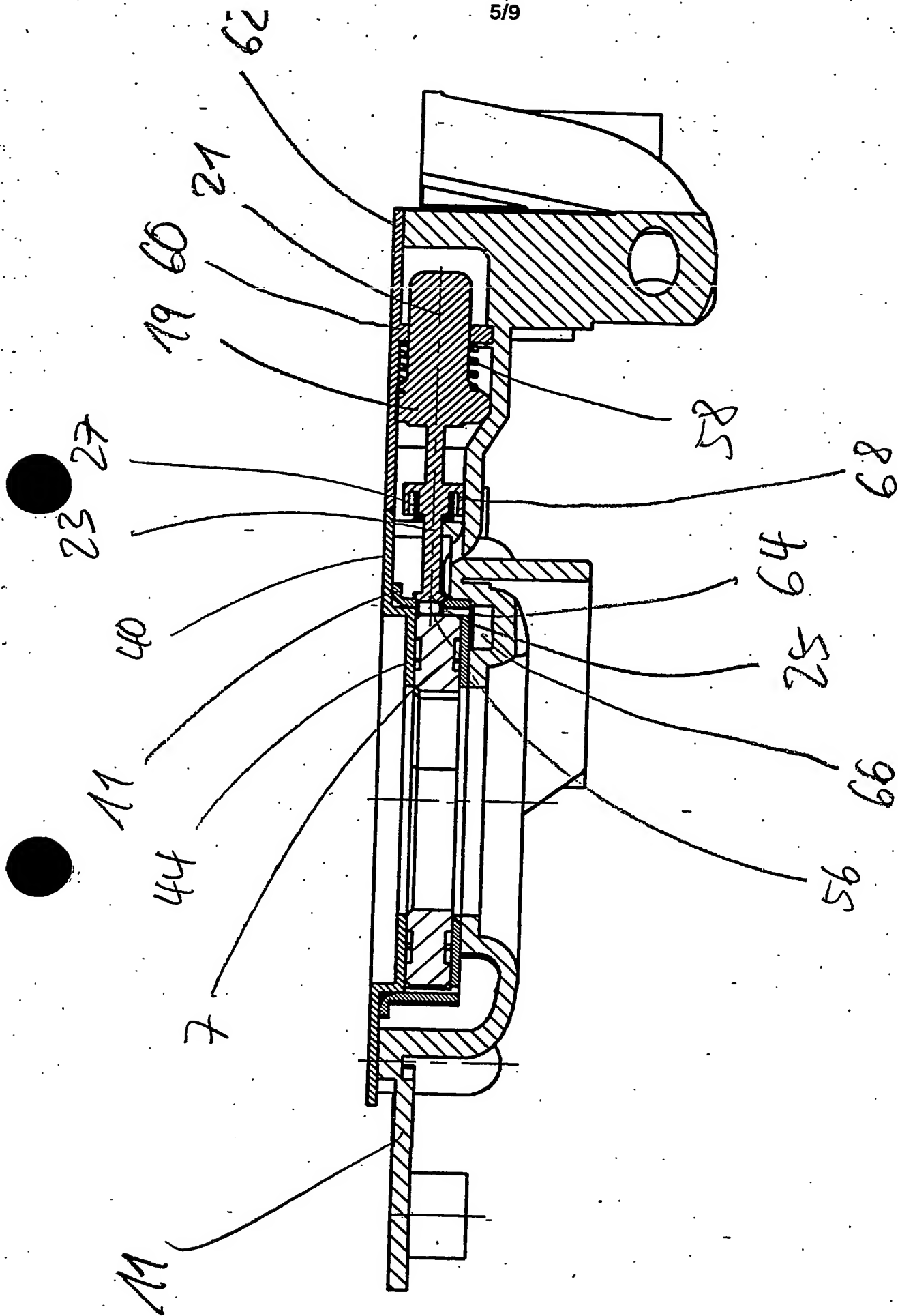


Abb. 3





**Abb. 5**

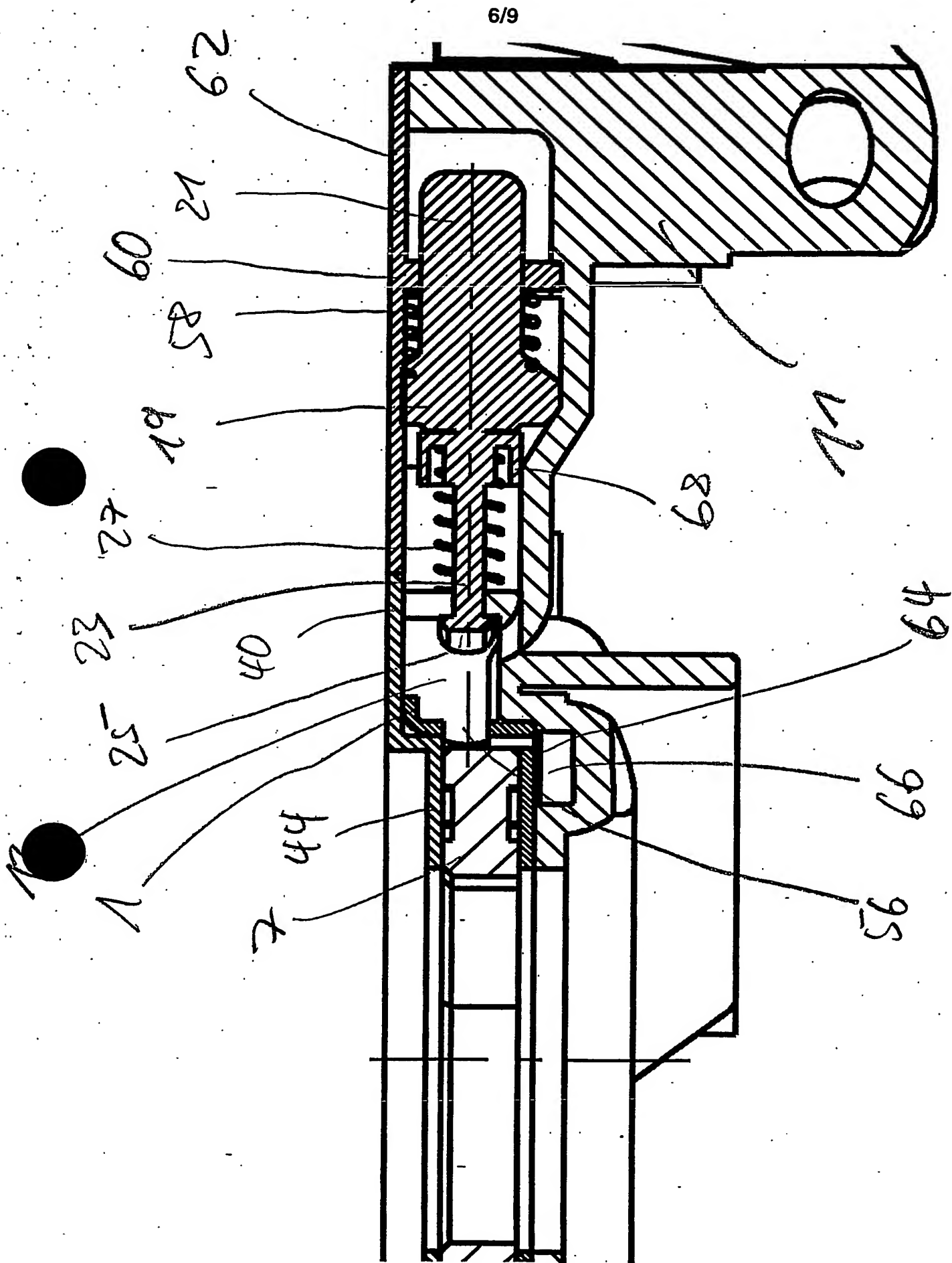


Abb. 6

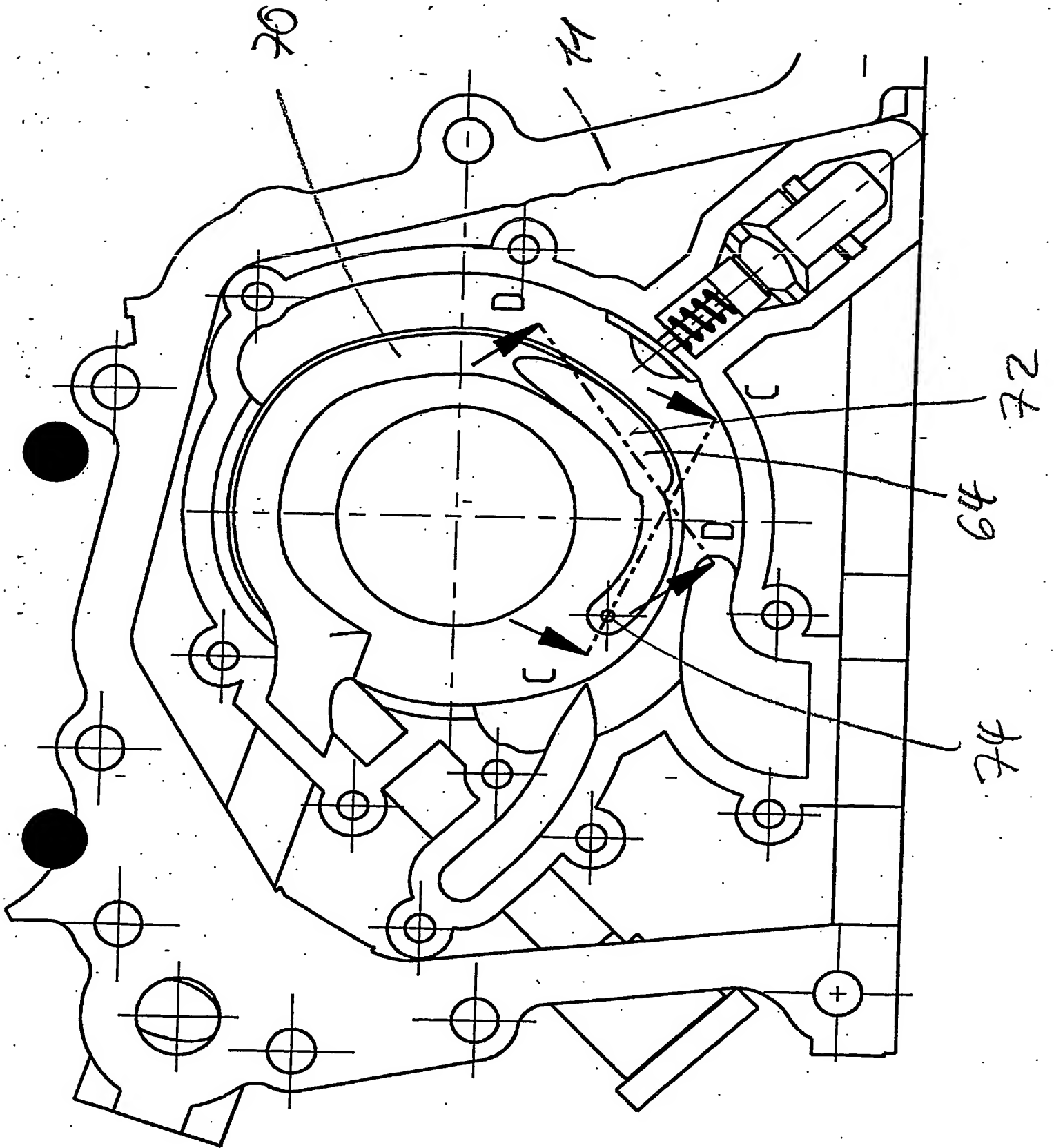
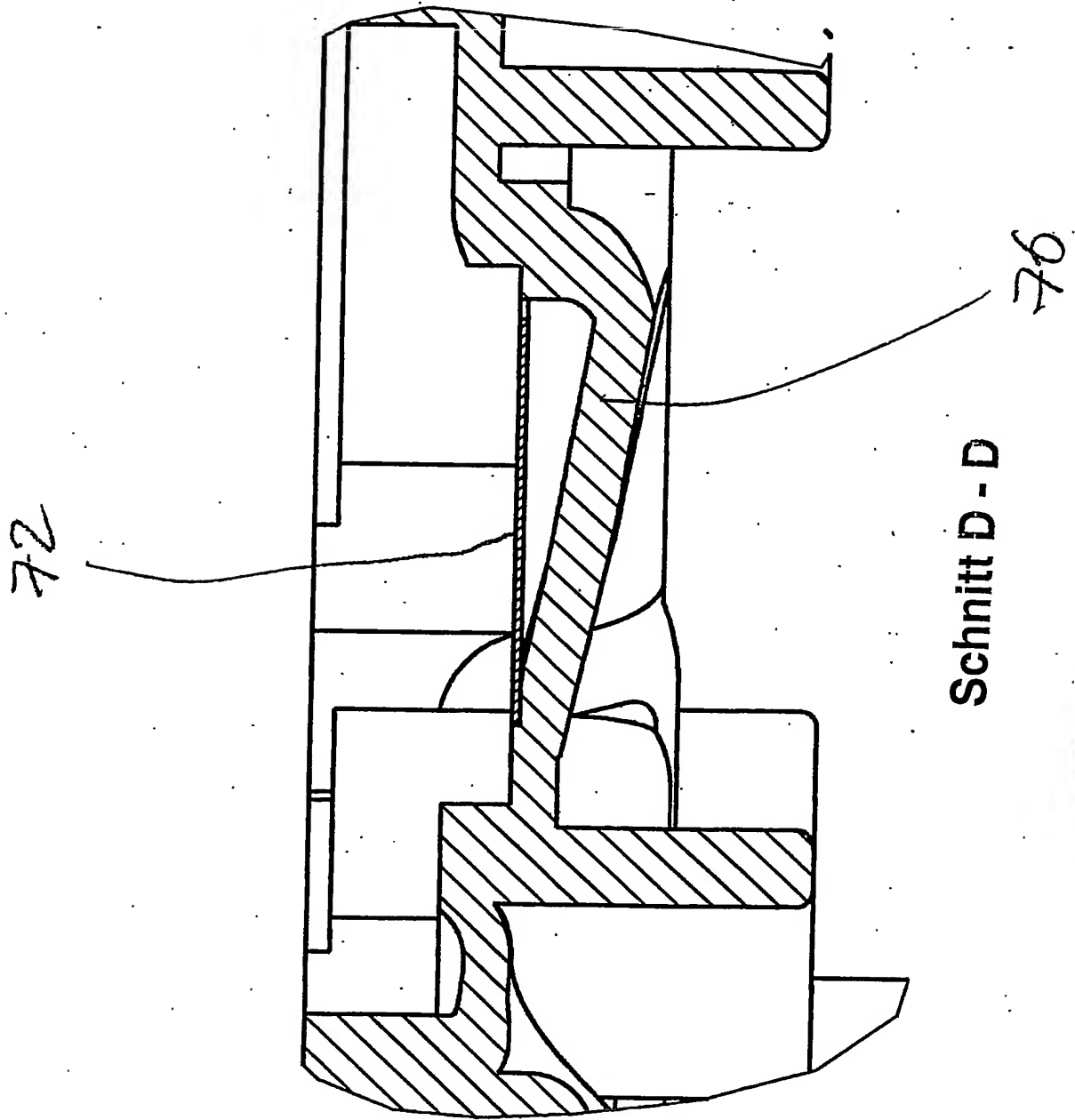
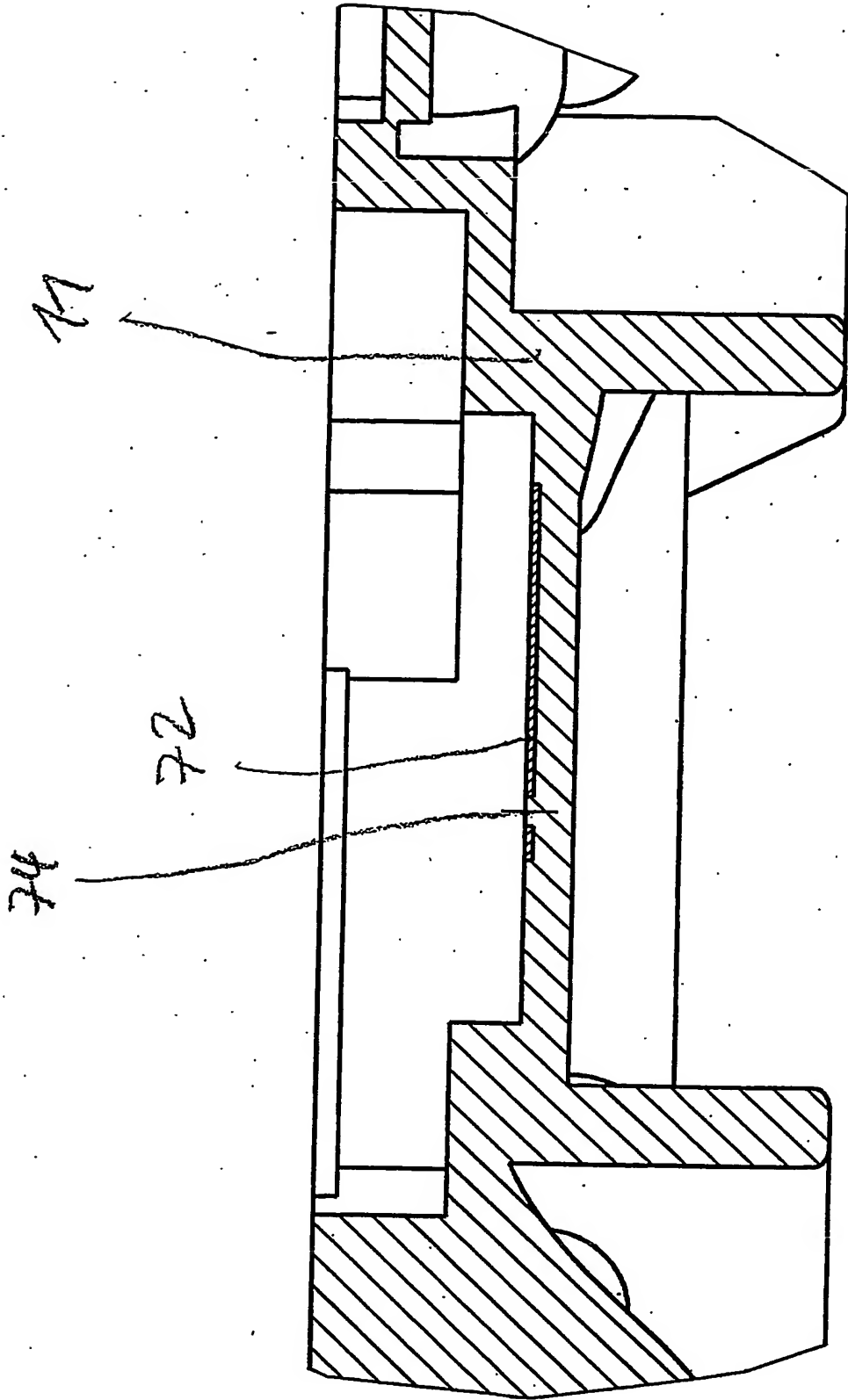


Abb. 7





Schnitt C - C

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**